

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1997/98**

**FEBRUARI 1998**

**RET 561 - Teknologi Pembinaan & Infrastruktur Bangunan 1**

**Masa: 3 jam**

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH** muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **EMPAT** soalan sahaja.

1.
  - (a) Bincangkan pelbagai jenis asas konkrit, kelebihan dan peranannya dalam industri pembinaan bangunan.
  - (b) Sebatang cerucuk konkrit terpacu berukuran 350 x 350mm di tanam ke dalam tanah se dalam 25.00m yang mempunyai ciri-ciri kejuruteraan seperti yang terdapat di dalam **Rajah 1**. Tunjukkan berdasarkan kajidaya tanah dan pengiraan kejuruteraan yang cerucuk tersebut mampu memikul berat bangunan tidak lebih daripada 800 kN, jika faktor keselamatan terhad kepada 2.5.
  - (c) Sekiranya cerucuk ini tidak mencukupi, cadangkan langkah-langkah tertentu untuk membolehkan bangunan tersebut didirikan.

(25 markah)

2.
  - (a) Kegagalan struktur konkrit sering dikaitkan dengan kualiti konkrit yang kurang bermutu. Kelemahan ini mendedahkannya kepada proses pengaratan dan pengembangan yang akhirnya mengakibatkan konkrit tersebut mudah retak, pecah dan juga runtuh. Bagi mengatasi kegagalan ini, apakah cadangan yang patut diketengahkan supaya mutu konkrit mencapai tahap kekuatan dan ketahanan yang tinggi.

- 2 -

- (b) Satu campuran konkrit dari gred 50 perlu disediakan untuk struktur jambatan konkrit yang menghubungkan Pulau Pinang dan Butterworth. Oleh kerana struktur konkrit ini mempunyai tetulang keluli yang agak rapat maka konkrit yang akan digunakan perlulah mempunyai kebolehkerjaan yang tinggi, manakala kandungan simen maksimum ialah  $500 \text{ kg/m}^3$  dan nisbah air simen pula tidak melebihi 0.5. Tentukan reka bentuk campuran konkrit tersebut supaya ia memenuhi kriteria yang ditetapkan.
- (c) Cadangkan kaedah perletakan konkrit yang paling sesuai untuk struktur seperti ini dengan mengambil kira faktor kos dan tempoh pembinaan yang terhad.

(25 markah)

3. (a) Bincangkan beberapa sistem pembinaan bangunan berindustri di negara ini dan nyatakan kelebihan serta kekurangan di dalam penggunaan sistem-sistem ini.
- (b) Sistem pasangsiap sudah tidak asing lagi dalam industri binaan, namun masih terdapat beberapa kelemahan yang perlu diberikan perhatian di dalam pembinaan, antaranya ialah kaedah sambungan yang digunakan. Bincangkan kaedah-kaedah sambungan ini dengan menggunakan lakaran-lakaran yang perlu.
- (c) Dalam pembinaan struktur utama, misalnya ruang untuk lif bangunan tinggi, kaedah acuan gelangsar sering menjadi pilihan. Huraikan kaedah acuan gelangsar ini dan nyatakan kelebihan dan kekurangan yang didapati.

(25 markah)

4. (a) Kekuatan konkrit dikaitkan dengan ujian kiub dan prisma pada umur tertentu konkrit. Walau bagaimanapun ujian kawalan ini tidak semestinya menggambarkan kualiti sebenar konkrit pada struktur kerana wujudnya perbezaan dalam kaedah perletakan, pemadatan, pengawetan dan juga kaedah ujian itu sendiri. Bincangkan kenyataan ini dengan menghubungkaitkan kedua-dua keadaan tersebut.

- (b) Perancangan yang teliti amat diperlukan ketika menguji kekuatan sesebuah struktur kerana ia melibatkan kos yang tinggi. Bincangkan kaedah pemilihan ujian yang sesuai untuk sesebuah struktur konkrit.
- (c) Piawaian BS 5328 menetapkan bahawa konkrit yang digunakan dianggap telah mematuhi keperluan piawaian sekiranya syarat-syarat berikut dipenuhi:
- (i) Purata kekuatan yang ditentukan dari sebarang 4 ujian yang berturutan melebihi kekuatan ciri dengan nilai  $3 \text{ N/mm}^2$ .
  - (ii) Kekuatan dari sebarang ujian mestilah tidak kurang daripada kekuatan ciri ditolak  $3 \text{ N/mm}^2$ .

Sekiranya hasil ujian kekuatan mampat kiub konkrit dari gred **C30** diperolehi sebagai;

**29, 26, 31, 33, 27, 28  $\text{N/mm}^2$**

Huraikan sama ada konkrit tersebut memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh piawaian BS 5328 atau sebaliknya.

(25 markah)

5. (a) Huraikan **DUA** kaedah ujian tanpa musnah untuk kawalan mutu konkrit ditapak.
- (b) Untuk menganggarkan kekuatan sebenar teras, beberapa andaian dan faktor pembetulan digunakan untuk mengambil kira perbezaan antara kiub dan silinder, arah penuangan dan pembebanan, yang menghasilkan hubungkait berikut:

Bagi persampelan secara mengufuk,

Kekuatan sebenar =  $\frac{2.5}{1.5 + 1/\lambda}$  x Kekuatan teras dan bagi persampelan secara tegak,

Kekuatan sebenar =  $\frac{2.3}{1.5 + 1/\lambda}$  x Kekuatan teras dan  $\lambda$  ialah nisbah panjang/garis pusat bagi teras konkrit.

Bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan sebenar teras konkrit.

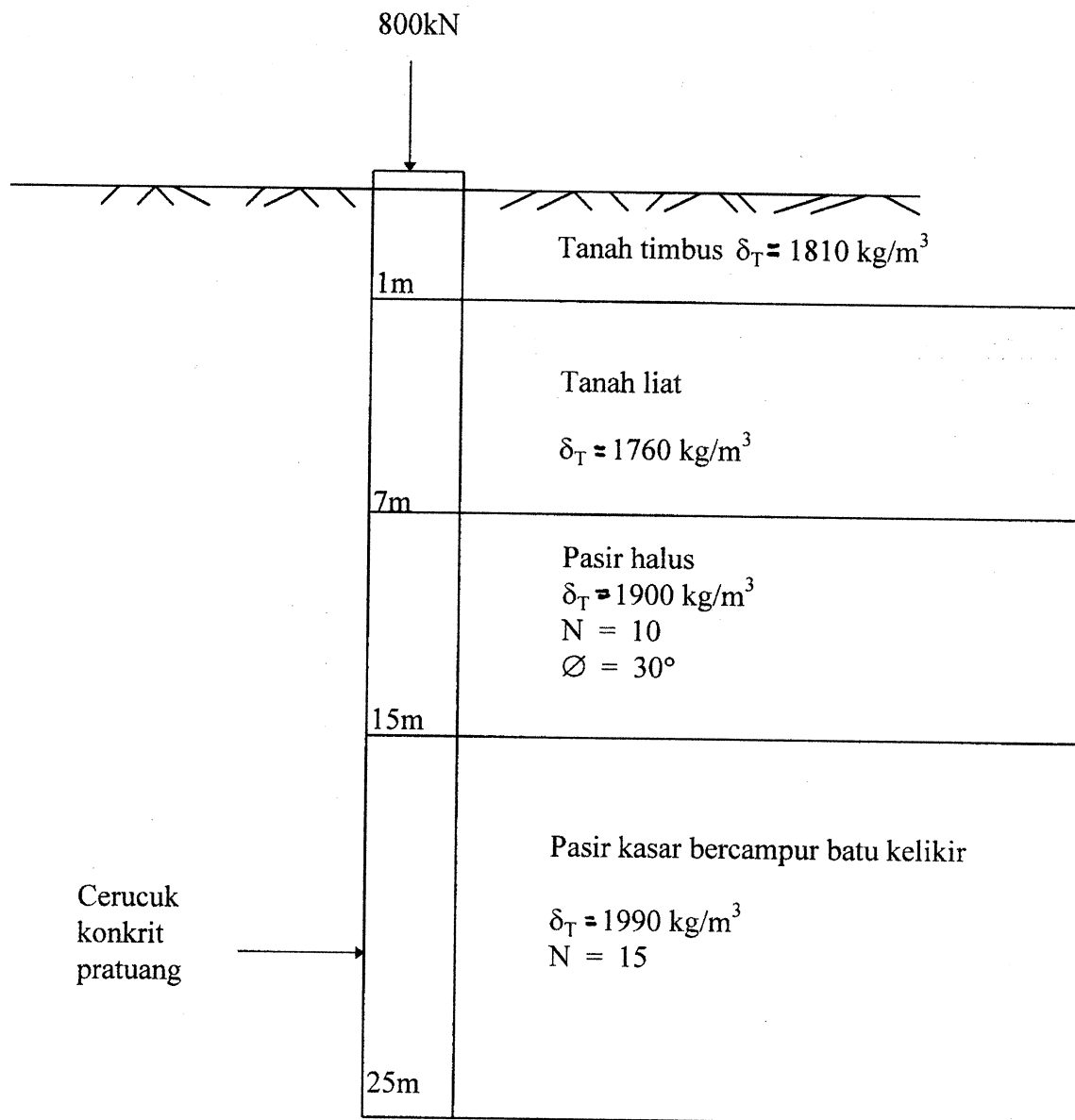
- 4 -

- (c) Teras konkrit bergaris pusat 150mm dikeluarkan secara mengufuk daripada struktur tembok penahan setebal 300mm. Jika daya mampatan keatas teras tersebut ialah 380kN dan panjang teras selepas ditukup ialah 180mm, tentukan kekuatan setara kiub konkrit tersebut.

(25 markah)

-ooo00ooo-

## LAMPIRAN UNTUK SOALAN I



Rajah 1: Strata tanah yang perolehi dari lubang gerek

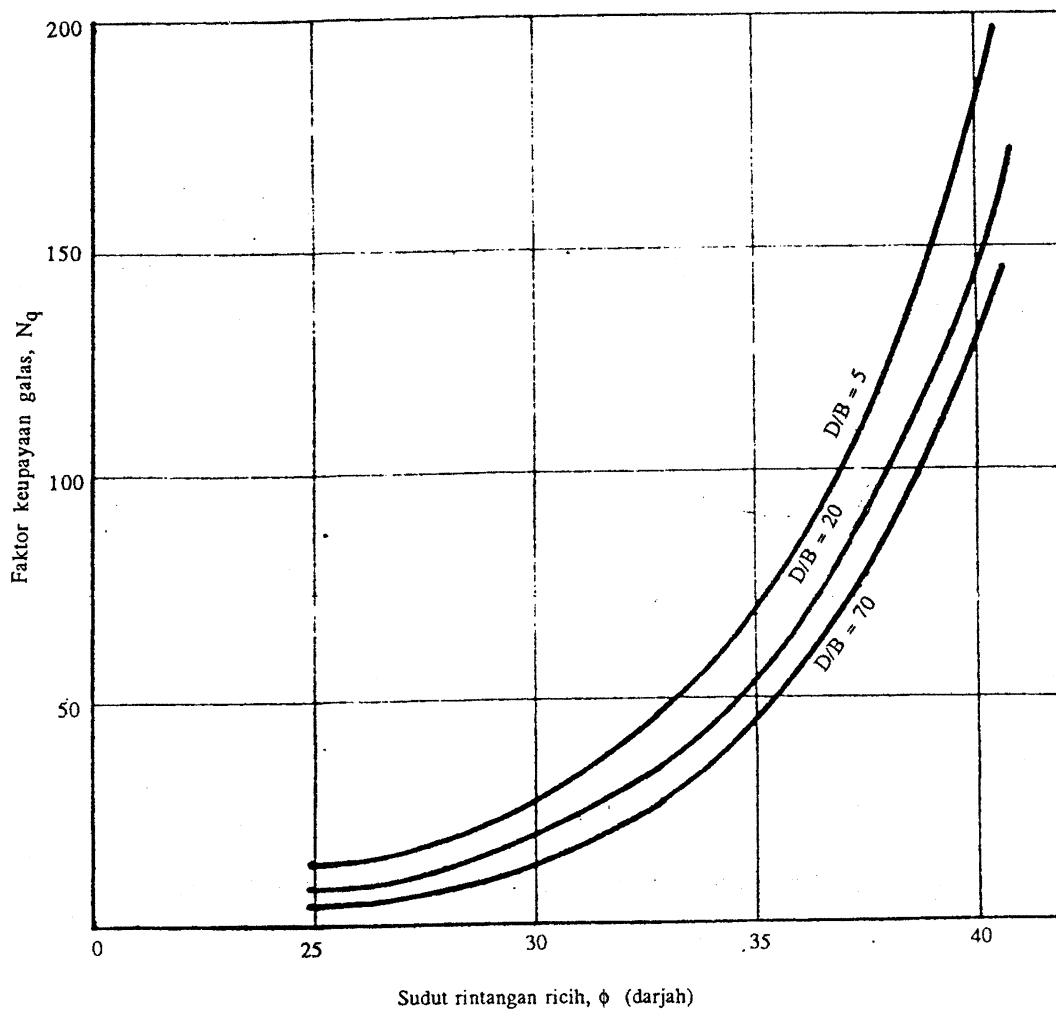
## LAMPIRAN UNTUK SOALAN 1

MENUNJUKKAN NILAI-NILAI PEKALI  $K_s$  DAN  $\delta$  UNTUK CERUCUK  
DARIPADA JENIS-JENIS TERTENTU

Bahan Cerucuk	$\delta$	Nilai $K_s$ untuk	
		Ketumpatan bandingan rendah	Ketumpatan bandingan tinggi
Keluli	20°	0.5	1.0
Konkrit	3/4 $\Phi$	1.0	2.0
Kayu	2/3 $\Phi$	1.5	4.0

## FAKTOR-FAKTOR KEUPAYAAN GALAS TANAH

Sudut geseran dalam, $\Phi^\circ$	0	5	10	15	20	25	30	35	40
$N_c$	5.7	73	9.6	12.9	17.7	25.1	37.2	57.8	95.7
$N_q$	1.0	1.6	2.7	4.4	7.4	12.7	22.5	41.4	81.3
$N_\gamma$	0.0	0.5	1.2	2.5	5.0	9.7	19.7	42.4	100



## LAMPIRAN UNTUK SOALAN 2

Kandungan simen minimum dan nisbah air-simen maksimum untuk struktur konkrit yang terdedah kepada sulfat.

Kelas	Kandungan sulfat dalam tanah (%)	Jenis simen yang digunakan	Kandungan simen (kg/m) melebihi	Nisbah air-simen (%) tidak melebihi nilai berikut
1	0.2	Semua simen jenis BS 12 dan abu bahan api terhancur (PFA) atau jermang	-	-
2	0.2 - 0.5	(a) Simen Portland biasa (b) Simen Portland tahan sulfat (c) Simen BS 12 bercampur dengan PFA atau jermang	) ) ) 330 ) ) )	0.5
		(a) Simen BS 12 campur minimum 25% atau maksimum 40% PFA (b) Simen BS 12 campur minimum 70% atau maksimum 90% jermang	) ) ) 310 ) ) ) )	0.55
		Simen BS 4027 simen Portland tahan sulfat	280	0.55
3	0.5 - 1.0	(a) Simen BS 12 campur minimum 25% atau maksimum 40% PFA (b) Simen BS 12 campur minimum 70% atau maksimum 90% jermang	) ) ) ) 380 ) )	0.55
		Simen BS 4027 simen Portland tahan sulfat	330	0.5
4	1.0 - 2.0	Simen BS 4057 simen Portland tahan sulfat	370	0.45
5	Lebih daripada 2.0	Simen BS 4037 serta disapu dengan bahan pelindung seperti cat epoksi, lapisan bitumen dsb.	370	0.46

**LAMPIRAN UNTUK SOALAN 2****ANGGARAN KEKUATAN MAMPAT KONKRIT (N/mm<sup>2</sup>)  
DENGAN NISBAH AIR SIMEN 0.5**

Jenis Simen	Jenis batu baur	Kekuatan mampatan (N/mm <sup>2</sup> ) untuk umur konkrit		
		3	7	28
Simen Portland biasa (OPC)	tidak hancur	18	27	40
atau				
Simen Portland tahan sulfat (SRPC)	hancur	23	33	47
Simen Portland cepat keras (RHPC)	tidak hancur	25	34	46
	hancur	30	40	53

**ANGGARAN KANDUNGAN AIR UNTUK BEBERAPA  
DARJAH KEBOLEHKERJAAN (kg/m<sup>3</sup>)**

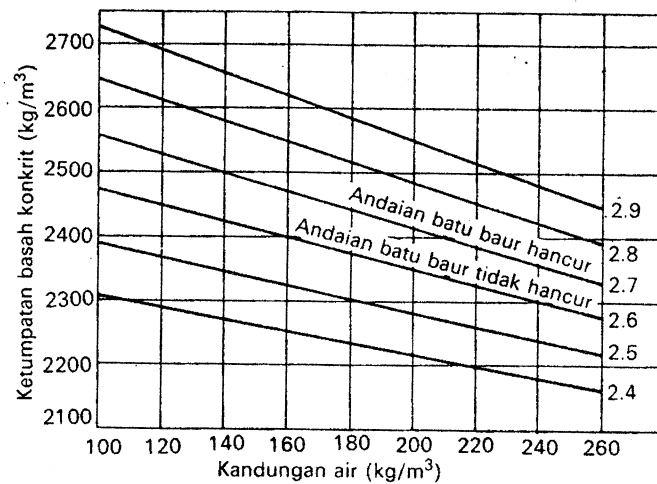
Saiz maksimum batu baur (mm)	Jenis batu baur	Kekuatan air(kg/m <sup>3</sup> ) untuk memenuhi nilai turun konkrit (mm)			
		0-10	10-30	30-60	60-180
10	tidak hancur	150	180	205	225
	hancur	180	205	230	250
20	tidak hancur	135	160	180	195
	hancur	170	190	210	225
40	tidak hancur	115	140	160	175
	hancur	155	175	190	205

**UJIAN AYAK KE ATAS PASIR**

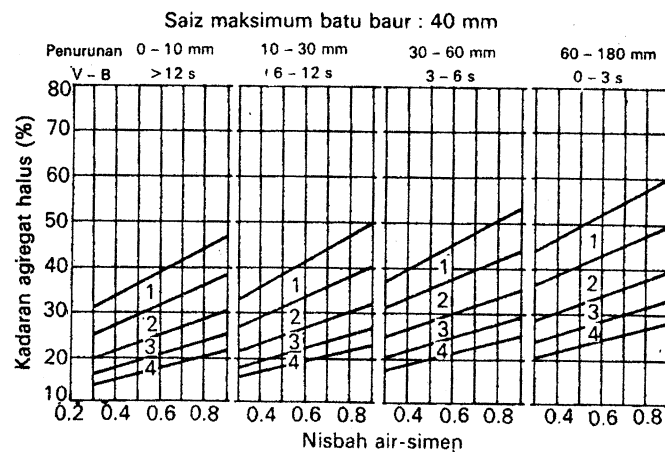
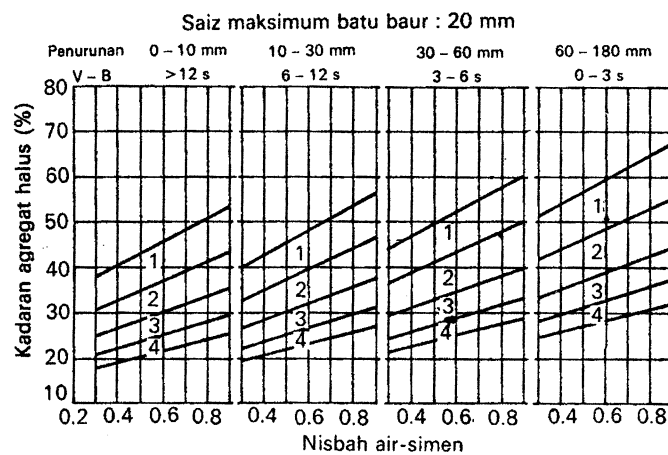
Ukuran penapis ayak mengikut BS 410	Peratus berat yang tertapis			
	zon 1	zon 2	zon 3	zon 4
10 mm	100 - 100	100	100	
5.0	90 - 100	90 - 100	90 - 100	95 - 100
2.36	60 - 95	75 - 100	85 - 100	95 - 100
1.18	30 - 70	55 - 90	75 - 100	90 - 100
600 µm	15 - 34	35 - 59	60 - 79	80 - 100
300	5 - 20	8 - 30	12 - 40	15 - 50
150	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 15



## LAMPIRAN UNTUK SOALAN 2



Anggaran ketumpatan konkrit basah selepas dipadat.



Peratus kadaran pasir dalam kandungan agregat berdasarkan zon 1, 2, 3, dan 4 BS 882 : 1973.

## LAMPIRAN UNTUK SOALAN 2

